

JZ70B

第一級陸上特殊無線技士「無線工学」試験問題

24 問

〔 1 〕 次の記述は、静止衛星を利用する通信について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

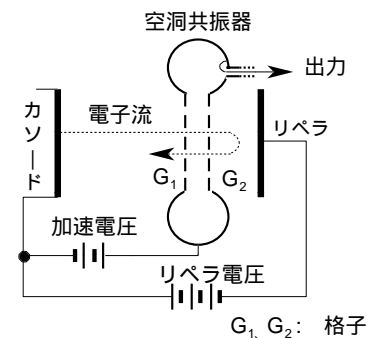
- 1 3 個の通信衛星を赤道上空に等間隔に配置することにより、極地域を除く地球上のほとんどの地域をカバーする通信網が構成できる。
- 2 電波が、地球上から通信衛星を経由して再び地球上に戻ってくるのに約 0.25 秒を要する。
- 3 V S A T 制御地球局には大口径のカセグレンアンテナ及び V S A T 地球局には小型のオフセットパラボラアンテナを用いることが多い。
- 4 衛星通信を行うための周波数の組合せとして、ダウンリンク用とアップリンク用の 2 波が必要である。
- 5 衛星通信に 10 [GHz] 以上の電波を使用する場合は、大気圏の降雨による減衰が少ないので、信号の劣化も少ない。

〔 2 〕 次の記述は、時分割多重通信方式の特徴について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

- 1 変調及び復調用の端局装置に、一般に多数の帯域フィルタが用いられる。
- 2 P C M 方式では、標準化及び量子化による雑音は発生しない。
- 3 伝送系に非直線ひずみがあると、回線相互間に漏話が生じる。
- 4 回線における送信側と受信側の間で同期がとれないと、一般に通信不能になる。

〔 3 〕 次の記述は、マイクロ波用電子管について述べたものである。このうち、誤っているものを下の番号から選べ。

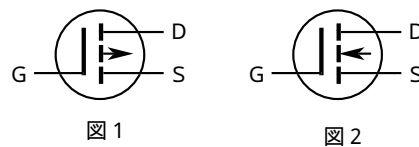
- 1 マグネトロンは、陰極と陽極の間に加えられた電界と陰極軸方向に加えられた磁界が電子に及ぼす作用を用いている。
- 2 マグネトロンは、レーダー装置の高出力発振管として用いられる。
- 3 図に示す反射形クライストロンは、主として増幅用電子管として用いられる。
- 4 反射形クライストロンのカソードから放出される電子流は、十分集束させて電子ビームを形成する必要がある。
- 5 進行波管には、電磁波の速度を電子流の速度近くまで遅らせるための遅波回路がある。



〔 4 〕 次の記述は、図 1 及び図 2 に示す F E T について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

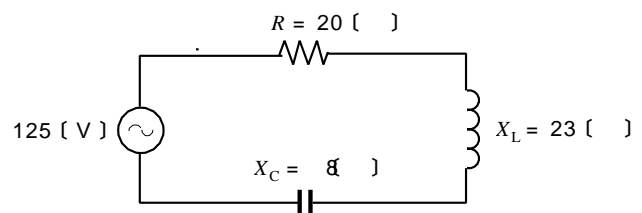
- (1) 図 1 は、□ A □ チャンネル、図 2 は、□ B □ チャンネル M O S 形 F E T である。
- (2) M O S 形 F E T は接合形 F E T に比べ、入力インピーダンスが □ C □ 。

	A	B	C
1	P	N	高い
2	P	N	低い
3	N	P	高い
4	N	P	低い



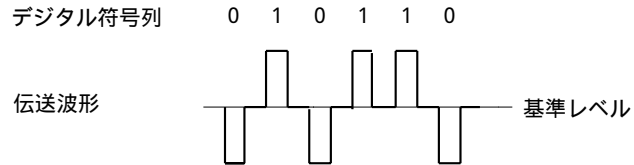
〔 5 〕 図に示す回路において、交流電源電圧が 125 [V]、抵抗 R が 20 [Ω]、コンデンサのリアクタンス X_C が 8 [Ω] 及びコイルのリアクタンス X_L が 23 [Ω] である。この回路に流れる電流の大きさの値として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 1.5 [A]
- 2 2.9 [A]
- 3 3.6 [A]
- 4 4.0 [A]
- 5 5.0 [A]



〔 6 〕 デジタル符号列「0 1 0 1 1 0」に対応する伝送波形が図に示す波形の場合、伝送符号形式の名称として、正しいものを下の番号から選べ。

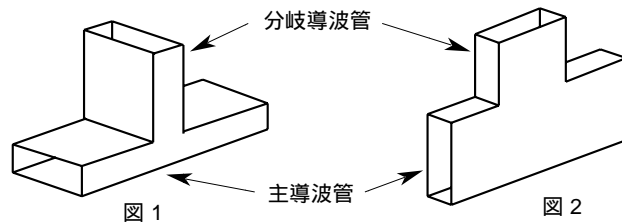
- 1 単極性NRZ符号
- 2 複極性NRZ符号
- 3 単極性RZ符号
- 4 複極性RZ符号
- 5 AMI符号



〔 7 〕 次の記述は、マイクロ波立体回路におけるT形分岐回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図1に示すT形分岐回路は、 TE_{10} 波では分岐導波管が主導波管の電界Eと平行面内にあり、E面分岐又は□A□分岐という。また、図2に示すT形分岐回路は、分岐導波管が主導波管の磁界Hと平行面内にあり、H面分岐又は□B□分岐という。
- (2) 図1において、 TE_{10} 波が分岐導波管から入力されると、主導波管の左右に等分に伝達され、主導波管の左右の出力は□C□となる。

- | | A | B | C |
|---|----|----|-----|
| 1 | 並列 | 直列 | 逆位相 |
| 2 | 並列 | 直列 | 同位相 |
| 3 | 垂直 | 水平 | 逆位相 |
| 4 | 直列 | 並列 | 同位相 |
| 5 | 直列 | 並列 | 逆位相 |



〔 8 〕 次の記述は、直交振幅変調(QAM)波について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

QAM波は、位相平面上で直交した n 値(通常 $n = 2^m$)のAM信号2波を合成して得られるため、□A□個の符号点を持つ。 $m = 2$ のときは□B□個の符号点を持ち、 $m = 4$ のときは□C□個の符号点を持つ。

- | | A | B | C |
|---|------------|----|-----|
| 1 | 2^m | 4 | 16 |
| 2 | 2^{m+1} | 8 | 32 |
| 3 | 2^{m+2} | 16 | 64 |
| 4 | 2^{2m-1} | 8 | 128 |
| 5 | 2^{2m} | 16 | 256 |

〔 9 〕 次の記述は、デジタル信号の多重化方式について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。ただし、□内の同じ記号は、同じ字句を示す。

- (1) 多重化する各信号の伝送速度を一致させ同期化する方法としては、入力デジタル信号のパルス列にスタッフパルスを挿入してクロック周波数に同期化するスタッフ同期方式と、デジタル伝送路網全体のデジタル信号のクロック周波数を共通にする□A□方式がある。
- (2) この二つの同期化の方法に対応して多重化方式を分類すると、□A□を用いる方式を□B□、スタッフ同期を用いる方式をスタッフ多重又は□C□と呼ぶ。

- | | A | B | C |
|---|---------|---------|-------|
| 1 | ディジット同期 | ディジット多重 | 同期多重 |
| 2 | ディジット同期 | 同期多重 | 非同期多重 |
| 3 | 網同期 | ディジット多重 | 非同期多重 |
| 4 | 網同期 | 同期多重 | 非同期多重 |
| 5 | 網同期 | ディジット多重 | 同期多重 |

〔10〕 次の記述は、PCM 多重通信方式において、送信端局装置に対数圧縮器が用いられる理由について述べたものである。このうち正しいものを下の番号から選べ。

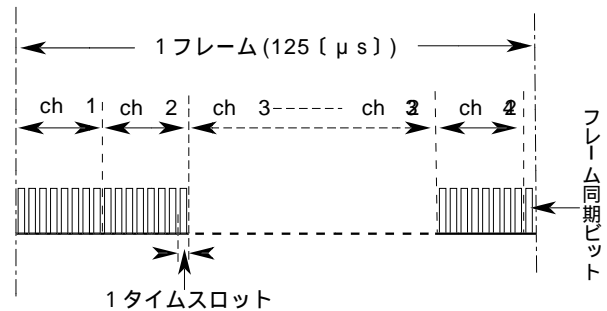
- 1 標本化されたパルス波形を整形する。
- 2 小振幅の信号に対する量子化雑音を軽減する。
- 3 パルス衝撃係数を小さくする。
- 4 標本化されたパルス数を少なくする。
- 5 デジタル信号の同期化を容易にする。

〔11〕 次の記述は、図に示す P C M 通信方式における 1 フレームの回線の配置について述べたものである。□ 内に入れるべき数値の組合せを下の番号から選べ。ただし、各チャネル (ch) は 8 ビット構成とし、また、□ 内の同じ記号は、同じ数値を示す。

(1) 1 フレームは、□ A □ × 24 + 1 [bit] から □ B □ [bit] である。

(2) ビットレートは、 $\frac{\square B}{\square C}$ [bit/μs] から □ D □ [M bit/s] である。

	A	B	C	D
1	8	193	250	0.772
2	8	217	125	1.736
3	8	193	125	1.544
4	9	217	125	1.736
5	9	193	250	0.772



〔12〕 次の記述は、ダイバーシチ受信方式について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 ダイバーシチ受信方式は、互いに相関が小さい複数の受信信号を合成、又は切り替えを行うことにより、フェージングによる信号出力の変動を軽減するためのものである。
- 2 マイクロ波のダイバーシチ受信方式は、一般的に、中間周波数帯かベースバンド帯で、信号の合成、又は切り替えを行う。
- 3 スペースダイバーシチによる受信信号をベースバンド帯で切り替える場合には、受信機は 1 台で済む。
- 4 2 以上の受信アンテナを空間的に離れた位置に設置して、それらの受信信号を合成し、又は切り替える方式を、スペースダイバーシチという。
- 5 周波数によりフェージングの影響が異なるのを利用して、2 つの異なる周波数による受信ダイバーシチ方式を、周波数ダイバーシチという。

〔13〕 2 段に縦続接続された増幅器の総合の雑音指数の値 (真値) として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、初段の増幅器の雑音指数を 7 [dB]、電力利得を 10 [dB] とし、次段の増幅器の雑音指数を 13 [dB] とする。また、 $\log_{10} 2 \approx 0.3$ 、 $\log_{10} 5 \approx 0.7$ とする。

1	3.0	2	6.9	3	8.3	4	10.0	5	30.0
---	-----	---	-----	---	-----	---	------	---	------

〔14〕 次の記述は、マイクロ波多重通信回線における予備方式について述べたものである。□ 内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

マイクロ波多重通信回線は、通常、障害等による回線断や伝送品質の劣化を救済したり、試験や修理中に回線が維持できるよう、予備装置が備えられている。この予備装置の配置方式の一つである □ A □ 予備方式は、通信回線を構成する現用の各装置ごとに予備装置を用意し、障害発生時に予備装置に切り替える方式であり、切り替え箇所が多くなる等の理由により、現用システム数が比較的 □ B □ 場合に用いられる。

	A	B
1	システム	少ない
2	システム	多い
3	セット	少ない
4	セット	多い
5	ルート	多い

〔15〕 次の記述は、パルスレーダーの受信機に用いられる回路について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 大きな物標からの反射により、長く連なった強い反射波がある場合に、中間周波増幅器が飽和して、それに重なった微弱な信号が失われることがある。これを防ぐため、その長く連なった強い反射波信号の検波出力によって中間周波増幅器の利得を制御する回路を □ A □ 回路という。
- (2) 雨や雪などからのエコーが現れ、物標を検出するのが困難になった際に、雨や雪のエコーを消すための回路を □ B □ 回路という。

	A	B
1	I A G C	S T C
2	I A G C	F T C
3	A F C	S T C
4	A F C	F T C

〔16〕 次の記述は、パルスレーダーの最大探知距離を向上させる方法について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) アンテナの高さを □ A □ する。また、アンテナ利得を大きくする。
- (2) 送信電力を □ B □ する。また、受信機の感度を良くする。
- (3) パルス幅を □ C □ する。

	A	B	C
1	高く	小さく	狭く
2	高く	大きく	広く
3	高く	大きく	狭く
4	低く	大きく	広く
5	低く	小さく	狭く

〔17〕 次の記述は、開口面アンテナのサイドローブ特性を改善する方法について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 一次放射器から反射鏡までの電波通路が遮へい板で覆われているホーンレフレクタアンテナを採用する。
- 2 反射鏡アンテナでは、照度分布を調整して、開口周辺部の照射レベルを高くする。
- 3 ブロッキングの要素が少ないオフセットパラボラアンテナを採用する。
- 4 反射鏡アンテナでは、鏡面精度の向上を図る。
- 5 電波吸収材を一次放射器の外周部及び支持柱に取り付ける。

〔18〕 半波長ダイポールアンテナの実効長 h_e を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。ただし、波長を λ [m] とする。

1 $h_e = \frac{\lambda}{\pi}$ [m] 2 $h_e = \frac{\lambda}{2\pi}$ [m] 3 $h_e = \frac{\pi}{2\lambda}$ [m] 4 $h_e = \frac{\pi}{\lambda}$ [m] 5 $h_e = \frac{2\pi}{\lambda}$ [m]

〔19〕 大気中における、等価地球半径係数 $K = 1$ のときの、球面大地での見通し距離を求める式として正しいものを下の番号から選べ。ただし、 h_1 [m] 及び h_2 [m] は、それぞれ送信及び受信アンテナの地上高とする。

- 1 $d \doteq 3.57(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- 2 $d \doteq 3.57(h_1^2 + h_2^2)$ [km]
- 3 $d \doteq 4.12(\sqrt{h_1 + h_2})$ [km]
- 4 $d \doteq 4.12(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ [km]
- 5 $d \doteq 4.12(h_1^2 + h_2^2)$ [km]

〔20〕 次の記述は、マイクロ波におけるフェージングについて述べたものである。この記述に該当するフェージングの名称を下の番号から選べ。

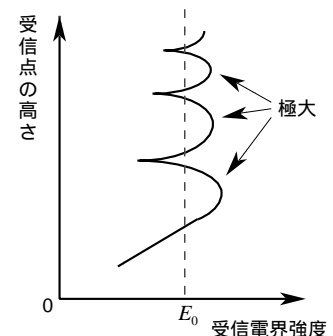
大気の局所的な乱れによって誘電率が部分的に不規則となり、電波の一部に散乱を生じ、多数の異なった伝搬通路が作られるために発生する。周期は数秒から数十秒であり、受信電界が数〔dB〕以下の範囲で細かく変動し実害は少ない。

- 1 シンチレーションフェージング
- 2 干渉性ダクト形フェージング
- 3 減衰性ダクト形フェージング
- 4 干渉性K形フェージング

〔21〕 次の記述は、図に示す極超短波（UHF）帯の見通し距離の近くにおける受信電界強度のハイトパターンについて述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 受信アンテナの高さを変化させると、直接波と□Aとの通路差が変わるため、受信電界強度は、両波の□Bによって直接波の電界強度 E_0 より強くなったり弱くなったりして変化する。これを表す変化曲線をハイトパターンという。
- (2) 受信電界強度の極大値は、理論的に地表面が平滑で完全導体と仮定した場合、真数値と比較すると E_0 の□Cになる。

A	B	C
1 大地反射波	干渉	2 倍
2 大地反射波	減衰	1.41 倍
3 大地反射波	干渉	1.41 倍
4 散乱波	減衰	1.41 倍
5 散乱波	干渉	2 倍



〔22〕 次の記述は、鉛蓄電池の取扱いについて述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。

- 1 放電終止電圧以下では使用しない。
- 2 放電後は直ちに充電し、全く使用しない時でも一ヶ月に一回程度は充電する。
- 3 極板が露出する程度に電解液を補充する。
- 4 浮動（フロート）充電する場合は、充電電圧を規定値に保つ。

〔23〕 内部抵抗 r 〔 〕の電流計に、 $r/3$ 〔 〕の値の分流器を接続したときの測定範囲の倍率として、正しいものを下の番号から選べ。

- 1 2 倍 2 3 倍 3 4 倍 4 5 倍 5 6 倍

〔24〕 次の記述は、マイクロ波等の高周波電力の測定に用いられるカロリメータ形電力計について述べたものである。□内に入れるべき字句の正しい組合せを下の番号から選べ。

- (1) 図に示すように導波管の終端の近くに□Aの隔壁を設け、終端に水の流入口と流出口を付けて、この二つの口を通して水を循環させると、流入口から入った水は、水負荷の部分で高周波電力を吸収して熱せられ、流出口から出るときは温度が上昇する。
- (2) 定常状態となったとき、流入口と流出口における水の温度差と単位時間当りの□Bが分かれば、これらから水に吸収された高周波電力を求めることができ、主として□Cの高周波電力の測定に用いられる。

A	B	C
1 金属	温度上昇率	数十〔mW〕以下
2 金属	水の循環量	数〔W〕以上
3 誘電体	水の循環量	数十〔mW〕以下
4 誘電体	水の循環量	数〔W〕以上
5 誘電体	温度上昇率	数〔W〕以上

